

# 温度对双斑长跗萤叶甲取食量及活动能力的影响

李瑜辉 刘鑫\* 郭二虎 范惠萍 王丽霞 张艾英

(山西省农业科学院谷子研究所/杂粮种质资源发掘与遗传改良山西省重点实验室,山西长治 046011)

**摘要** 本研究利用智能人工气候箱等设施分别测定温度对双斑长跗萤叶甲成虫取食量和活动能力的影响。结果显示,该虫取食量随着温度的增加先增大后减小,最适取食温度在25~28℃之间;取食玉米花丝时,28℃取食量最大,为(17.47±3.94)mg/d;取食大白菜时,25℃取食量最大,为(18.88±1.68)mg/d。在15℃时双斑长跗萤叶甲丧失飞行活动能力;17℃时该虫基本丧失飞行能力。结果表明,温度对双斑长跗萤叶甲成虫取食量和活动能力均存在较大影响,是制约该虫活动时空分布的主要因素之一。

**关键词** 温度;双斑长跗萤叶甲;取食量;活动能力

**中图分类号** S433.5 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)12-0079-02

## Effects of Temperature on Feeding Capacity and Activity Ability of *Monolepta hieroglyphica* (Motschulsky) Adult

LI Yu-hui LIU Xin\* GUO Er-hu FAN Hui-ping WANG Li-xia ZHANG Ai-ying

(Millet Research Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences/Shanxi Key Laboratory of Genetic Resources and Breeding in Minor Crops, Changzhi Shanxi 046011)

**Abstract** In this paper, artificial climate chamber and some other equipments were used to study the effects of temperature on feeding capacity and activity ability of *Monolepta hieroglyphica* (Motschulsky). The results showed that the feeding capacity of the insect increased firstly and then decreased with the increase of temperature, and the optimum feeding temperature was between 25 °C and 28 °C. When it was fed with corn filament, the maximum amount was (17.47±3.94)mg/d, which appeared at 28 °C, and when cabbage was eaten, the maximum amount of food was taken at 25 °C (18.88±1.68)mg/d. Fly activities of *M. hieroglyphica* was lost at 15 °C, and the insect basically lost its ability to fly at 17 °C. It was recommended that the temperature had a great influence on feeding capacity and activity ability of *M. hieroglyphica* adult, and it was one of the main factors restricting the spatial and temporal distribution of the insects.

**Key words** temperature; *Monolepta hieroglyphica* (Motschulsky); feeding capacity; activity ability

双斑长跗萤叶甲(*Monolepta hieroglyphica*(Motschulsky))简称双斑萤叶甲,属鞘翅目叶甲总科叶甲科萤叶甲亚科<sup>[1]</sup>。在中国分布较广,为多食性害虫<sup>[2]</sup>,为害玉米、棉花、向日葵、谷子、豆类和十字花科蔬菜等多种经济作物,还取食苍耳、葎草、马齿苋、苘麻、藜、龙葵等数十种杂草<sup>[3-4]</sup>,近几年在中国内地已上升为害玉米和谷子的一类重要害虫<sup>[1]</sup>。该虫发生面积大,扩散速度快<sup>[5-9]</sup>。

温度对昆虫取食量及食物利用效率影响极大<sup>[10]</sup>,因而昆虫取食量与温度之间的关系已成为当前农业生态环境的研究内容之一。国内外已有不少关于温度对昆虫取食量影响的报道<sup>[10-13]</sup>,结果表明,不同昆虫取食的适宜温度范围不一样,且不同温度下取食量差异显著<sup>[14]</sup>。目前,温度对双斑长跗萤叶甲取食的影响尚无报道。本研究探讨了温度对双斑长跗萤叶甲成虫取食量及活动能力的影响,为进一步研究其田间危害和发生规律,并进行科学预测预报提供理论依据。

## 1 材料与方

### 1.1 试验材料

本研究于2017年6—9月完成。供试双斑长跗萤叶甲采集于山西省农业科学院谷子研究所试验田内,带回实验室后饲养于改装的昆虫饲养装置内备用。试验工具:用0.5 L保鲜塑料杯制作昆虫饲养装置<sup>[15]</sup>,每个饲养杯内饲养20头双斑长跗萤叶甲成虫。

### 1.2 试验设计

#### 1.2.1 取食量。试验在人工气候箱内进行,温度梯度共设定

5个,分别是19、22、25、28、31℃,光照周期(L:D)设定为14:10,湿度(RH)设定为70%;分别用玉米花丝和大白菜新鲜幼嫩组织喂养双斑长跗萤叶甲成虫。

**1.2.2 活跃度。**试验在人工气候箱内进行,温度梯度共设定15个,分别是15、17、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30、31℃,光照周期(L:D)设定为14:10,湿度(RH)设定为70%。每个温度3次重复。

### 1.3 调查统计

**1.3.1 取食量调查。**饲喂24 h后调查取食量。取食量计算公式:校正取食量= $W-[L+(aW+bL)/2]$ 。式中, $W$ 为试验开始时供试食物的重量, $L$ 为试验结束时剩余食物的重量, $a$ =(对照组食物最初重量-对照组食物最后重量)/对照组食物最初重量, $b$ =(对照组食物最初重量-对照组食物最后重量)/对照组食物最后重量<sup>[10]</sup>。

**1.3.2 活跃度调查。**饲养2 h后观察、统计逃出饲养装置成虫的头数。对2 min内不能逃出饲养装置的成虫视为不活跃虫体,逃出饲养装置的虫体视为活跃虫体;逃出后四处飞行的虫体视为飞行活动虫体。统计活跃虫体和飞行活动虫体的数量(注:活跃虫体数量包括飞行活动虫体数量)。

数据分析及作图运用软件Excel 2003进行;统计分析运用软件SPSS 19进行。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同温度对双斑长跗萤叶甲取食量的影响

由图1可知,以玉米花丝为食时,在19~28℃环境条件下,双斑长跗萤叶甲成虫的取食量随温度的升高而增大;19℃单头取食量最小,为(7.85±1.30)mg/d;28℃单头取食量最大,为(17.47±3.94)mg/d,且与其他温度下的取食量差异显著( $P<0.05$ )。以大白菜为食时,19~25℃时双斑长跗萤叶甲

**基金项目** 国家现代农业产业技术体系建设专项(CARS-06-13-5-A21)。

**作者简介** 李瑜辉(1979-),男,山西长治人,助理研究员。研究方向:谷子育种。

\*通信作者

**收稿日期** 2019-03-10

成虫的取食量随温度的升高而增大;31℃单头取食量最小,为(8.58±1.07)mg/d;25℃单头取食量最大,为(18.88±1.68)mg/d,并且与其他温度下的取食量差异显著( $P<0.05$ )。结果表明,该虫最适宜的取食温度应该在25~28℃之间,温度过低和过高都会降低该虫的取食量。

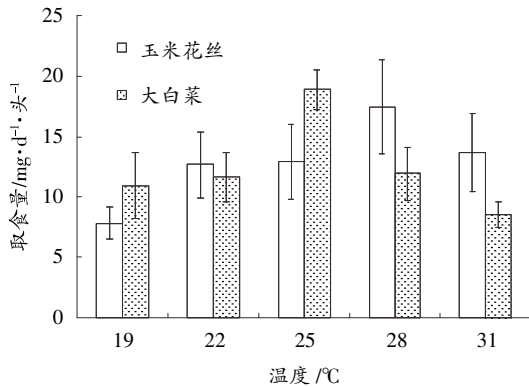


图1 双斑长跗蚱叶甲成虫日取食量与温度的关系

## 2.2 不同温度对双斑长跗蚱叶甲活动能力的影响

由图2可知,双斑长跗蚱叶甲成虫在15℃时活跃的成虫数均为0;17℃时开始有少量成虫活跃;21~25℃成虫活跃度随温度的升高而增加;25℃后活跃虫数增加到100%。活跃虫数与温度成正相关,相关系数为0.893( $P<0.01$ ),17℃时双斑长跗蚱叶甲进行飞行活动的成虫数量为0;19℃时少量成虫有飞行活动能力;21~25℃有飞行活动能力的虫数随温度升高而增加;25℃以后成虫基本均恢复飞行活动能力;超过30℃时有飞行能力的虫数有所减少,这可能是由于高温降低了昆虫的某些活动机能。飞行活动虫数与温度成正相关,相关系数为0.895( $P<0.01$ ),可见温度对该虫的活动能力影响较大。

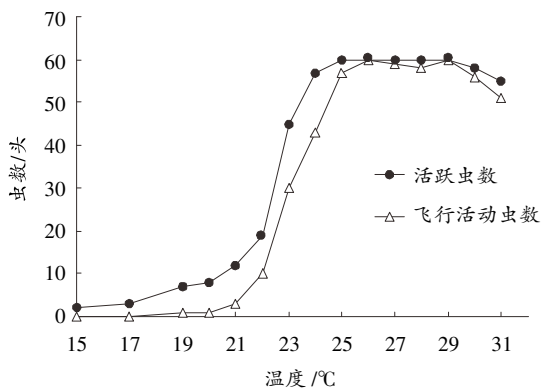


图2 不同温度条件下双斑长跗蚱叶甲成虫的活动能力

## 3 结论与讨论

温度是影响昆虫取食的一个重要环境因子,不同温度下昆虫的取食量存在差异,在最适温度下的取食量最大,高于或低于最适温度取食量均会下降,从而影响昆虫的生长发育<sup>[10]</sup>。本研究结果表明,双斑长跗蚱叶甲取食的最佳温度在25~28℃之间。该虫取食不同食物的最适温度也有所不同,取食玉米花丝时最适温度为28℃,而以大白菜为食物时最适取食温度为25℃,这可能是由对不同食物的取食量、取食速率、食物利用率不同而导致的。而温度过低和过高都会造

成该虫取食量减少,这可能是由于温度过低时,该虫的活动能力减弱从而取食量减少;温度过高时,该虫处于不安状态,可能是高温抑制了昆虫的某些机能,从而取食量减少。这一问题仍需要进一步研究分析。

温度对双斑长跗蚱叶甲活动能力影响的研究结果显示,该虫的最适活动温度在25~29℃之间,这与每年该虫大量暴发时的温度相吻合(7月中旬至8月中旬);15℃时双斑长跗蚱叶甲丧失飞行活动能力;17℃时,该虫基本丧失飞行能力,且活动能力较差。而当环境温度过高时,昆虫的某些活动机能降低,飞行能力下降,这也是夏季午时很难观察到该虫的原因。分析可知,温度对双斑长跗蚱叶甲成虫的活动能力影响较大,在15~30℃范围内其活动能力随温度的增加而增大。温度是影响该虫暴发时间的关键因素,需要进一步研究双斑长跗蚱叶甲存活的极限温度,为农业生产中科学防治和预测预报该虫的发生提供理论依据。

综上所述,温度对双斑长跗蚱叶甲成虫取食量和活动能力均存在较大影响,是制约该虫活动时空分布的主要因素之一。该虫取食量随着温度的增加先增大后减小,最适取食温度在25~28℃之间;在15~30℃范围内其活动能力随温度的增加而增大,最适活动温度在25~29℃之间。光照、温度、湿度等环境因素都可以影响昆虫取食<sup>[14]</sup>和活动能力<sup>[16]</sup>,本研究只观察了温度对双斑长跗蚱叶甲成虫取食量及活动能力的影响作用,其他各因子的影响有待进一步研究探讨。

## 4 参考文献

- 李广伟.双斑长跗蚱叶甲的生物学、生态学及综合防治的研究[D].石河子:石河子大学,2008:1-2.
- 中国科学院动物研究所昆虫分类区系室叶甲组,河北省蔚县农业局植保站西合营公社技术站,河北省张家口地区坝下农业科学研究所植保组.双斑蚱叶甲研究简报[J].昆虫学报,1979,22(1):115-117.
- 张聪,袁志华,王振营,等.双斑长跗蚱叶甲在玉米田的种群消长规律[J].应用昆虫学报,2014,51(3):668-675.
- 虞佩玉,王书永,杨星科.中国经济昆虫志第五十四册鞘翅目叶甲总科(二)[M].北京:科学出版社,1996:169.
- 刘鑫,田岗,王枫叶,等.谷田中双斑长跗蚱叶甲种群动态初步研究[J].中国农学通报,2016,32(21):177-180.
- 田永浩,张建萍,陈静,等.新疆棉花新害虫双斑长跗蚱叶甲的发生特点及防治策略[J].安徽农学通报,2007,13(10):120-121.
- 李广伟,陈秀琳.新疆棉区双斑长跗蚱叶甲生活习性及其消长动态调查研究[J].中国植保导刊,2010,30(6):8-10.
- 李永林,李维艳,孔凡祥.玉米田双斑蚱叶甲的发生及无公害综合防治技术[J].农业科技通讯,2011(4):131-132.
- 庄业贵.呼图壁县2015年玉米病虫害发生概况及原因分析[J].农村科技,2016(1):38-39.
- KAUFMANN T. Biological studies on some *Bawarian acridoidea* (Orthoptera), with special reference to their feeding habits[J]. Annals of the Entomological Society of America, 1965, 58(6): 791-801.
- 刘雪凌,曾玲,韩诗畴.温度对安婀珍蝶取食量的影响[J].环境昆虫学报,2006,28(4):157-162.
- 李万梅,郑燕,杨晨亮,等.温度对三星黄蚱叶甲取食量的影响[J].西北农业学报,2011,20(10):201-203.
- GIESEL A, BOFF M I, BOFF P. Seasonal activity and foraging preferences of the leaf-cutting ant *Atta sexdens piriventris* (Santschi) (Hymenoptera: Formicidae)[J]. Neotropical Entomology, 2013, 42(6): 552-557.
- 向玉勇,彭晶晶,张帆,等.温度对金银花尺蠖幼虫取食量及食物利用效率的影响[J].环境昆虫学报,2015,37(6):1158-1162.
- 张聪,王振营,何康来,等.一种用于双斑长跗蚱叶甲成虫饲养的小型养虫装置[J].植物保护,2013,39(1):113-115.
- 崔志富,曹凤勤,程立生,等.温度、光照强度对瓜实蝇成虫飞行行为的影响[J].生物安全学报,2016,25(1):31-34.